

## **Jogos Digitais Educacionais para Alfabetização Matemática: Levantamento de Habilidades e *Level Design***

**Mayco Farias de Carvalho, Isabela Gasparini, Marcelo da Silva Hounsell**

Departamento de Ciência da Computação – DCC  
Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada – PPGCA  
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Joinville, SC – Brasil

maycofarias.joi@gmail.com,  
{isabela.gasparini,marcelo.hounsell}@udesc.br

**Abstract.** *This study present a survey of cognitive skills basic elements and a level design for Math Literacy games. Through surveying the literature basic elements were identified and through structured interviews with professionals in mathematics education area for children, opinions about the order in which the basic elements are to be provided for children were collected. The results contribute to formally establish the level design of cognitive skills to drive the conception of educational digital games aiming the foundations of Math Literacy.*

**Resumo.** *O presente trabalho apresenta um levantamento de elementos básicos de habilidades cognitivas e o design de níveis de jogos para jogos voltados à Alfabetização Matemática. Através de levantamento na literatura, os elementos básicos foram identificados. Com base em entrevistas estruturadas com profissionais especializados na área de ensino de matemática para crianças, foram coletadas opiniões sobre a ordem em que os elementos devem ser apresentados para as crianças. Os resultados contribuem para a formalização da estrutura de níveis de dificuldade de habilidades cognitivas a serem usados no projeto de jogo(s) digital(is) educacionais voltados para os fundamentos da Alfabetização Matemática.*

### **1. Introdução**

Entre os vários conhecimentos que a criança constrói e adquire durante a sua formação acadêmica, a matemática ocupa um lugar de destaque em sua vida [Silva, 2013, p. 10]. Isto pode estar relacionado com a importância da matemática que pode ser observada na conquista de grandes avanços tecnológicos, no embasamento teórico de muitas profissões, etc. [Leonardo, Menestrina e Miarka, 2014, p. 1].

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 35) o jogo é um objeto sociocultural em que a matemática se faz presente e trata-se de uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos. Grandó (2000, p. 26) estabelece que o jogo é uma atividade lúdica que envolve o desejo e o interesse do jogador e, além disso, envolve a competição e o desafio os quais motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação na busca da vitória adquirindo confiança e coragem para se arriscar. De acordo com Grandó [ibden], estas

características dos jogos justificam e demonstram a importância do seu uso nas aulas de matemática.

Um estudo realizado em 2015 [Carvalho, Gasparini e Hounsell, 2016] apontou que no Brasil alguns Jogos Digitais (JD) têm sido desenvolvidos para serem utilizados como recurso para o ensino de matemática nos primeiros anos da alfabetização das crianças, porém todos os jogos identificados têm sua atenção voltada somente para as quatro operações aritméticas básicas e nenhum jogo voltado para os passos que são fundamentais para o processo da Alfabetização Matemática. Este processo é realizado em dois estágios, chamados aqui de elementos básicos de habilidades cognitivas, e são necessários para que o processo de Alfabetização Matemática ocorra de forma correta e plena.

Para a construção de um JD que possa ser utilizado como uma ferramenta para o ensino dos elementos básicos de habilidades cognitivas em sala de aula é necessário um planejamento e detalhamento de tudo que fará parte do jogo, bem como as descrições das fases/níveis que compõem o mesmo; este planejamento é chamado de *level design* [Licht, 2003]. Entretanto, não existe consolidado na literatura o conjunto dos elementos básicos e nem um estudo da dificuldade relativa entre eles que possa ser usado como guia para desenvolver JD voltados para a etapa de fundamentos da Alfabetização Matemática. Talvez por isto exista ausência de JD com esta temática/nível [Carvalho, Gasparini e Hounsell, 2016].

O objetivo do presente artigo é elencar todos os elementos básicos de habilidades cognitivas e estabelecer os níveis evolutivos (*level design*) do aprendizado dos fundamentos da Alfabetização Matemática cujo objetivo é servir como guia para o desenvolvimento de futuros jogos digitais educacionais.

## 2. Elementos Para Alfabetização Matemática

O processo da Alfabetização Matemática pode ser dividido em dois estágios: de **fundamentos**, que é o estágio onde ocorre a formação do conceito de número pela criança e a percepção da existência do número e das suas relações e; o das **operações**, estágio este, no qual a criança faz uso dos números para realizar as operações aritméticas.

Ao efetuar buscas na literatura, participar de cursos sobre o processo de Alfabetização Matemática e realizar entrevistas/conversas não estruturadas com educadores dos primeiros anos do ensino fundamental, foram identificados dezesseis elementos básicos de habilidades cognitivas que estão presentes dentro deste processo. Para facilitar o entendimento dos elementos, foi realizado um agrupamento dos mesmos de acordo com o seu envolvimento no desenvolvimento das crianças. A seguir são apresentados estes agrupamentos bem como seus respectivos elementos.

### 2.1. Grupo dos Elementos Sensoriais

Dentro deste grupo estão três elementos: a percepção visual, a percepção corporal e a orientação espacial. A **percepção visual**, segundo Amorim (2003, p. 22), é a habilidade de perceber e identificar um estímulo visual e envolve cada ação que o indivíduo executa: o vestir, o andar, o comer, o ler, etc. Um exemplo de percepção visual seria o ato de andar em um quarto escuro e ter que chegar a porta de saída.

A **percepção corporal** é a relação espacial entre as partes do corpo percebidas sinesteticamente e proprioceptivamente [Fonseca, 2008, p. 1]; uma interação neuromotora que permite que o indivíduo esteja consciente do seu corpo no tempo e espaço. Um exemplo de percepção visual seria identificar as partes do seu corpo frente a um espelho ou em desenhos identificando as partes.

A **orientação espacial** é definida como a capacidade que o indivíduo desenvolve para se situar, se orientar e se movimentar em um determinado espaço, sempre tendo como referência a si mesmo [Toldo, 2015, p. 17]. Um exemplo de orientação espacial é colocar o indivíduo no centro de uma sala e o cercar de objetos, em seguida questioná-lo sobre a localização de algum dos objetos, solicitar que ele gire noventa graus e então pedir para informar qual a posição atual do objeto.

## 2.2. Grupo dos Elementos com Objetos

Dentro deste grupo estão quatro elementos: a classificação, a seriação, a ordenação e a contagem mecânica. A **classificação** é uma ação lógica de separação de grande relevância, tanto na realização de atividades rotineiras quanto na percepção da realidade que nos cerca, sempre pautado de escolhas planejadas ou aleatórias, norteadas por critérios definidos a partir de objetivos [Cruz, 2013, p. 43]. Leonardo (2013, p. 50) complementa que esta ação permite ainda estabelecer relações, separar e corresponder, utilizando como critério para isso uma ou mais características. Um exemplo de classificação é despejar uma caixa com várias figuras geométricas (círculos, quadrados, triângulos e retângulos), cores (azul, amarelo e vermelho) e tamanhos (pequeno e grande), em seguida solicitar que sejam separados todos os círculos.

A **seriação** é um modelo de agrupamento onde a criança dispõe, segundo alguma característica, os objetos em um determinado conjunto, por exemplo, pelo tamanho [Abrão, 2012]. Leonardo (2013) afirma se tratar de um processo de comparação entre os objetos de forma a estabelecer diferenças entre eles. Um exemplo de seriação é apresentar uma sequência de figuras geométricas e solicitar que se repita a sequência pegando figuras geométricas dispostas sobre uma mesa.

A **ordenação**, segundo Lourenço, Baiochi e Teixeira (2012, p. 34) é a sequência de posicionamento de objetos, na qual estes objetos podem estar organizados em uma fila. Piaget (1975 apud Leonardo, 2013, p. 43) define como sendo a atividade de colocar objetos em ordem, facilitando a contagem. Um exemplo de ordenação é disponibilizar sobre a mesa vários círculos e solicitar que a criança organize estas figuras em uma ordem crescente ou decrescente.

A **contagem mecânica** ou contagem de rotina é o ato de as crianças repetirem os nomes dos numerais em sequência, sem que isso signifique que tenham construído o conceito de número ou de quantidade [Werner, 2008, p. 39]. Um exemplo bastante comum é quando a criança começa sua vida escolar e os pais afirmam para a professora que a criança sabe contar até 'x', porém ela não faz mais do que repetir algo que decorou em uma sequência.

## 2.3. Grupo dos Elementos de Relações Concretas

Dentro deste grupo estão relacionados quatro elementos: a conservação, a correspondência biunívoca, a forma e símbolo de número e a inclusão. A **conservação** é

a invariância de uma característica de um objeto ou de vários, apesar das transformações de forma ou de colocação ou outro critério-cor que este(s) possa(m) sofrer [Morgado, 1986 apud Sousa, 2005]. Leonardo (2013), define que conservar é perceber que a quantidade não muda, embora mude a disposição do objeto. Um exemplo é a quantidade de água contida em garrafas de diferentes dimensões, onde dois litros de água podem ser colocados em duas garrafas de um litro e o conteúdo destas pode ser colocado dentro de uma única garrafa de dois litros.

A **correspondência biunívoca** é a associação de um elemento qualquer de um conjunto qualquer a um elemento qualquer de outro conjunto, obedecendo à condição de que cada elemento seja colocado em correspondência apenas uma vez [Nogueira, 2006, p. 142]. Um exemplo é um jogo da memória em que em uma das cartas que formam o par tem o desenho de algo conhecido pela criança e a carta que forma o par tem o número que representa a quantidade de desenhos da primeira carta.

A **forma e símbolo de número**, de acordo com o Dicionário Informal (2010), trata-se de um elemento representativo que está no lugar de algo. Um exemplo disso é o uso dos dedos das mãos para representar um número qualquer entre um e dez.

A **inclusão hierárquica** é definida por Calsa e Furtuoso (2015, p. 125) como a compreensão que a quantidade “um” está contida na quantidade “dois”, e a “dois” está incluída na “três”, e assim por diante. Um exemplo deste conceito é o educador apresentar um conjunto de flores composto por dez rosas e quatro margaridas, em seguida o educador pergunta para as crianças quantas flores há no conjunto.

#### 2.4. Grupo dos Elementos de Relações Icônicas

Dentro do grupo estão relacionados cinco elementos: a invariância icônica, a contagem quantitativa, o *subtizing*, o maior/menor e a medida. A **invariância icônica** é definida por Piaget (1975 apud Leonardo, 2013) como o fato de um número ser inteligível na medida em que permanece idêntico a si mesmo, seja qual for a disposição das unidades das quais é composto. Um exemplo é um número qualquer que pode ser encontrado em um relógio, uma distância ou uma contagem de itens, o número independente de onde está sendo empregado será o mesmo e representará a mesma quantidade.

A **contagem quantitativa** segundo Nogueira (2011, p. 112) é o ato de estabelecer a correspondência biunívoca termo a termo, entre quatro tipos de elementos: objetos, gestos, olhar e palavras-números. A diferença para a contagem mecânica é que na mecânica a criança repete a sequência sem fazer a relação da sua fala com a quantidade e na quantitativa esta relação é desenvolvida. Um exemplo é a criança contar sozinha em ordem correta os ovos dentro de uma caixa, informando ao final a sua quantidade.

O *subtizing* é definido por Cordeiro (2014, p. 2) como a capacidade de reconhecimento automático dos padrões numéricos, sem que seja necessário recorrer a algum tipo de contagem. Yokoyama (2012, p. 16) afirma que se trata da capacidade de quantificar um conjunto discreto subitamente, sem se utilizar de um processo de contagem. Um exemplo desta prática é o uso de um dado ou do dominó, onde ao olhar para a figura se sabe a quantidade que representam.

O **maior/menor** de acordo com Cattanei (2005, p. 74), o número menor é parte do número maior e os números se compõem de unidades que podem ser adicionadas e consequentemente estes números podem ficar maiores, então esta composição que o número menor faz em relação ao maior se dá pela quantidade de unidades que formam os números. Um exemplo deste elemento é a comparação que uma criança faz entre números e atribui o sinal de maior/menor ('<' ou '>') para eles.

A **medida**, para Toginho e Andrello (2009, p. 3), é um termo utilizado para se referir a um valor numérico (em uma unidade padrão) que resulta de uma medição. Um exemplo seria a medição da altura das crianças.

### 3. *Level Design*

Guimarães (2009, p. 10) define o *level design* como um mapeamento geral das fases que constituem um jogo e das missões que são necessárias para que estas fases sejam concluídas. [Fonseca et al., 2012, p. 121] complementa que é neste processo que são desenvolvidas as fases dos jogos e que devem ser detalhados também os desafios propostos. Este processo produzirá um documento que é útil para que os membros da equipe que vai desenvolver o jogo tenham acesso aos detalhes sobre como o jogo deve ser desenvolvido [Guimarães, 2009, p. 10].

Para que fosse validado o modelo de *level design* proposto, foram realizadas entrevistas com educadores e profissionais envolvidos com crianças em idade escolar. Todos os participantes foram convidados por e-mail e participaram voluntariamente da entrevista após assinarem um termo de consentimento livre e esclarecido. As entrevistas foram realizadas individualmente com 11 participantes, para se garantir que as informações não fossem influenciadas pelas argumentações de outros entrevistados. Entretanto, quatro participantes se destacaram, doravante denominados 'A', 'B', 'C' e 'D', conforme detalhado adiante.

Primeiramente foi realizada uma entrevista piloto com a entrevistada 'A' que é pós-graduada em ensino fundamental, tem vinte e três anos de experiência com crianças, está envolvida com a educação especial, trabalha com vinte crianças com Síndrome de Down, Déficit Intelectual e Autismo. Ela contribui para a validação do formato da entrevista, para identificar alterações necessárias e facilitar a compreensão da mesma. Inicialmente havia uma preocupação apenas com relação à ordem que os elementos apresentados na seção anterior precisavam ser apresentados para as crianças de forma que facilitasse a compreensão dos elementos durante o processo da Alfabetização Matemática. Após esta entrevista piloto foi possível identificar que era necessário: identificar se algum dos elementos que estão sendo abordados não é apresentado para as crianças no primeiro ano do ensino fundamental; identificar qual ou quais dos elementos é o mais fácil e o mais difícil para as crianças aprenderem; identificar se os profissionais não trabalharam com algum dos elementos apresentados; identificar a ordem dos grupos de elementos que foi proposto; e finalmente identificar dentro dos grupos qual a ordem dos elementos que os compõem.

Realizados os ajustes, foram realizadas mais dez entrevistas com educadores de diferentes perfis. Durante a atividade de síntese dos dados coletados nas entrevistas foi percebida a necessidade de levar em consideração a opinião de quatro profissionais devido aos seus conhecimentos aprofundados na temática deste trabalho: a entrevistada

‘B’ que é graduada em licenciatura em matemática, tem quatro anos de experiência com crianças dando aula e trabalha com trezentas crianças, entre elas quatro com diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade; a entrevistada ‘C’ que é graduada em pedagogia e psicologia, não tem experiência de trabalho diretamente com crianças, mas sim com a formação de educadores, desenvolvendo pesquisas e métodos de ensino que são aplicadas através dos seus orientandos do curso de graduação; a entrevistada ‘D’, cuja graduação é em comunicação, possui três anos de experiência com crianças, dá aulas para dezoito crianças com Síndrome de Down através de um método de ensino específico.

A primeira característica coletada dos questionários diz respeito ao sexo dos participantes, sendo que nove participantes são do sexo feminino e dois do masculino. A segunda característica observada trata-se do tipo de instituição do participante, sendo agrupada entre pública e privada, com cinco e seis participantes respectivamente. A terceira característica observada foi o tipo de envolvimento do entrevistado com as crianças. Como observado na Tabela 1, são dois os principais tipos de envolvimento. A quantidade de respostas ultrapassa a quantidade de entrevistados, porque alguns dos entrevistados possuem mais do que um tipo de envolvimento.

Tabela 1. Tipo de Envolvimento dos participantes

Tipo de Envolvimento	Quantidade
Educação Especial	1
Atua em sala de aula	5
Pesquisa	4
Formação de Professores	1
Projetos Pedagógicos	1
Atendimento Clínico	1

A quarta característica analisada diz respeito ao tempo de experiência dos entrevistados, onde seis entrevistados têm menos de dez anos de experiência, dois entrevistados têm entre dez e dezenove anos de experiência e outros três têm entre vinte e vinte e nove anos de experiência. A quinta característica observada é a quantidade de crianças que os entrevistados lecionam. Nesta característica nove entrevistados trabalham ensinando até cem crianças e apenas dois entrevistados educam crianças acima desta quantidade.

Para identificar se algum destes elementos não faz parte do primeiro ano do ensino fundamental, na Tabela 2 tem-se a coluna ‘fora’. Nesta, observa-se que os dois últimos elementos foram mais vezes apontados: a ‘Medida’ e o ‘Maior/Menor’.

No que diz respeito à ‘Medida’, apenas a entrevistada ‘D’ apontou que este elemento não faria parte desta fase, enquanto as outras três entrevistadas identificadas divergiram desta afirmação, levando a crer que ou o elemento deve fazer parte desta fase ou que as entrevistadas ‘A’, ‘B’ e ‘C’ não compreenderam que estava se tratando de números e não de uma comparação de altura entre as crianças, por exemplo. Sobre o elemento ‘Maior/Menor’, as entrevistadas ‘C’ e ‘D’ apontaram que não faz parte desta fase enquanto que as outras duas entrevistadas, ‘A’ e ‘B’, não acompanham esta opinião, levando a crer que o elemento deve ser considerado como participante desta fase ou as entrevistadas ‘A’ e ‘B’ não compreenderam que se tratava de números e não

de objetos. Cabe salientar que a entrevistada ‘C’ apontou que alguns dos elementos (os seis primeiros que foram apresentados) são vistos pela criança antes do 1º ano do ensino fundamental, porém as entrevistadas ‘A’, ‘B’ e ‘C’ entendem que eles são vistos antes, mas que nesta fase são vistos novamente e com maior ênfase, pois não deixarão de ser vistos ao longo dos anos, apenas serão vistos com outras perspectivas.

Tabela 2. Elementos Fora do Ensino Fundamental (n=11)

Elemento	Fora	Difícil	Fácil
Percepção Corporal	2	0	<b>6</b>
Percepção Visual	2	0	4
Orientação Espacial	2	1	1
Classificação	2	0	4
Seriação	1	2	2
Ordenação	1	0	2
Contagem Mecânica	2	0	<b>5</b>
Conservação	0	<b>5</b>	2
Correspondência	1	1	3
Forma e Símbolo	1	2	1
Inclusão	0	3	2
Invariância Icônica	1	2	2
Contagem Quantitativa	1	0	3
Subtizing	2	1	1
Maior/Menor	<b>3</b>	4	1
Medida	<b>4</b>	3	1

Quanto à dificuldade e a facilidade que as crianças apresentam no que diz respeito à aprendizagem dos elementos, na coluna ‘difícil’ da Tabela 2 são apresentadas as respostas obtidas onde pode ser identificado que a maioria dos entrevistados aponta os elementos ‘Maior/Menor’ e ‘Medida’ como os mais difíceis para as crianças aprenderem. O elemento ‘Maior/Menor’ foi apontado pelas entrevistadas ‘B’ e ‘C’ como mais difícil, enquanto que as entrevistadas ‘A’ e ‘D’ não apontaram este elemento nem como fácil e nem como difícil. O elemento ‘Medida’ foi apontado apenas pela entrevistada ‘C’ como difícil, sendo que as demais não apontaram nem como fácil e nem como difícil o elemento.

Na coluna ‘fácil’ da Tabela 2, são apresentadas as respostas sobre a facilidade de aprendizagem dos elementos. Neste caso os elementos considerados mais fáceis foram a ‘Percepção Corporal’, ‘Percepção Visual’ e ‘Classificação’. O primeiro foi apontado pelas entrevistadas ‘C’ e ‘D’ como fáceis. O elemento ‘Classificação’ foi apontado por ‘B’ como fácil enquanto que as demais entrevistadas não indicaram nenhum conceito. A quantidade de respostas é superior à quantidade de entrevistados porque alguns participantes apontaram mais de um elemento como fácil e fez o mesmo para apontar como difícil, neste caso foi solicitado que o mesmo indicasse com o sinal ‘+’ aquele que fosse o mais fácil/difícil dos elementos.

Quanto à ordem dos elementos dentro de cada um dos grupos, os dados obtidos foram coincidentes com as sequências apresentadas e propostas no presente trabalho. O

próximo grupo a ser analisado foi o de objetos. A Tabela 3 apresenta a ordem destes elementos. O elemento ‘Serição’ apresentou igualdade de quantidade de respostas levando-se a ter que considerar que as entrevistadas ‘A’ e ‘D’ responderam que o mesmo seria o segundo a ser apresentado enquanto que a entrevistada ‘B’ respondeu que seria o primeiro e a entrevistada ‘C’ respondeu que seria o terceiro. O elemento ‘Ordenação’ também recebeu a mesma quantidade de respostas sobre a sua ordem para duas colocações, neste caso considerou-se que as entrevistadas ‘A’ e ‘D’ responderam que seria o terceiro elemento enquanto que a entrevistada ‘B’ respondeu que seria o segundo elemento, por sua vez, a entrevistada ‘C’ respondeu que seria o quarto elemento.

Tabela 3. Ordem Elementos Grupo Objetos (n=11)

Elemento	1°	2°	3°	4°
Classificação	7	3	1	0
Serição	3	3	3	2
Ordenação	2	4	4	1
Contagem Mecânica	3	3	0	5

Quanto a relações concretas, o elemento ‘Forma e Símbolo de Número’ apresentou a mesma quantidade de respostas para o segundo ou para o terceiro elemento na sequência, mas como já se tinha consenso para o segundo elemento, este elemento ficou como o terceiro. Quanto às relações icônicas, da mesma forma que o grupo de elementos sensoriais, os elementos foram agrupados na sequência apresentada e proposta neste trabalho.

Como resultado, ressalta-se que: (a) as especialistas entrevistadas não sentiram falta de nenhum elemento cognitivo relevante o que indica que (pelo menos os principais) elementos estão aqui devidamente registrados; (b) os elementos ‘medida’ e ‘maior/menor’ não se encaixaram como básicos dentre as habilidades cognitivas para a Alfabetização Matemática e; (c) que a ordem relativa de dificuldade cognitiva dos elementos básicos dos fundamentos da Alfabetização Matemática estão agora formalmente encadeados. Este encadeamento está apresentado neste artigo na ordem em que foram apresentados na sessão dois, por questões de espaço, evitando-se assim apresentar um outro encadeamento possível mas que seria diferente do constatado por esta pesquisa.

#### 4. Conclusão

Para suprir a carência de Jogos Digitais que abordem os fundamentos da Alfabetização Matemática, é preciso ter clareza sobre as habilidades cognitivas básicas que podem/devem ser exploradas e qual a relação de dificuldade entre elas. Este artigo concentrou as habilidades básicas que estavam dispersas na literatura e também determinou uma sequência evolutiva através de entrevistas estruturadas com especialistas. O resultado da identificação das habilidades e sua sequência encontra-se conforme apresentado na sessão dois, eliminando-se as duas últimas as quais não foram considerados fundamentais pelos especialistas. Com a identificação clara das habilidades cognitivas e uma sequência clara entre elas, tem-se agora um guia que pode auxiliar na concepção de Jogos Digitais Educacionais focados especificamente para os fundamentos da Alfabetização Matemática.

## Referências

- ABRÃO R. K. (2012) A Análise do Uso dos Jogos para o Desenvolvimento do Pensamento Lógico-Matemático nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Vivências (URI. Erechim)*, v. 14, p. 10-19.
- AMORIM. C. S. A (2003) Importância da Psicomotricidade na Pré-Escola. Monografia; (Aperfeiçoamento/Especialização em Psicomotricidade) - Universidade Candido Mendes, 37 f.
- BRASIL. (1998) Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Referencial curricular nacional para a educação infantil / Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF. Volume 3: Conhecimento do mundo.
- CALSA, G. C.; FURTUOSO, P. (2015) Estudo Sobre a Prática de Alfabetização Matemática de Professoras da Educação Infantil. *Revista Educação e Linguagens*, 4(6).
- CARVALHO, M. F.; GASPARINI, I.; HOUNSELL, M. da S. (2016) Digital Games for Math Literacy: A systematic literature mapping on Brazilian publications. In: 4th World Conference on Information Systems and Technologies (WorldCist'16). *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Switzerland: Springer International Publishing. v. 445. p. 245-254.
- CATTANEI, E. (2005) Entes matemáticos e metafísica – Platão, a Academia e Aristóteles em confronto. São Paulo: Edições Loyola, 488 p.
- CORDEIRO, M. J. R. (2014) A Capacidade de subitizing em crianças de 4 anos. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Educação, Escola Superior de Educação de Lisboa, Lisboa.
- CRUZ, E. P. (2013) Classificação na Educação Infantil: o que propõem os livros e como é abordada por professores. Dissertação (Mestrado em Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco.
- DICIONÁRIO INFORMAL. (2010) Símbolo. Disponível em: <<http://www.dicionarioinformal.com.br/s%C3%ADmbolo/>> Acesso em 31/03/2016.
- FONSECA, B. L.; PASSOS, J.; MARCATO, D. G.; GARONE, P. M. C. (2012) Colorfulland: Um jogo no qual a cor é uma aliada. In: XI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames. Brasília. p. 118-124.
- FONSECA, C. C. (2008) O Esquema Corporal, Imagem corporal e Aspectos Motivacionais na Dança de Salão, São Paulo: USJT, 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Física), Faculdade de Educação Física, Universidade São Judas Tadeu.
- GRANDO, R. C. A. (2000) O conhecimento Matemático e o Uso dos Jogos na Sala de Aula. Campinas SP. Tese de Doutorado - Programa de Pós Graduação em Educação, Faculdade de Educação, UNICAMP.
- GUIMARÃES, Y. R. (2009) Um Jogo de Nave Evolutivo. 79 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Bacharelado em Informática, Cascavel.

- LEONARDO, P. P. (2013) A construção do conceito de número na educação infantil segundo a perspectiva piagetiana. 75 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) Universidade do Estado de Santa Catarina, Licenciatura em Matemática.
- LEONARDO, P. P.; MENESTRINA, T. C.; MIARKA, R. (2014) A importância do ensino de matemática na educação infantil. Anais I Simpósio Educação Matemática em Debate, p. 55-68.
- LOURENÇO, E. M. S.; BAIOSCHI, V. T.; TEIXEIRA, A. C. (2012) Alfabetização Matemática nas Séries Iniciais: O que é? Como fazer? Revista da Universidade Ibirapuera. São Paulo, v. 4, p. 32-39.
- LICHT, M. (2016) An Architect's Perspective On Level Design PreProduction. 2003. Disponível em: [http://www.michaellicht.com/lucas/Article\\_on\\_Gamasutra/licht\\_01.shtml](http://www.michaellicht.com/lucas/Article_on_Gamasutra/licht_01.shtml). Acesso em 29/04/2016.
- NOGUEIRA, C. M. I. (2006) A definição de número: uma hipótese sobre a hipótese de Piaget. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 87, n. 216, p. 135-144.
- NOGUEIRA, C. M. I. (2011) Pesquisas atuais sobre a construção do conceito de número: para além de Piaget? Curitiba: Editora UFPR.
- SILVA, G. R. (2013) A importância de ensinar Matemática e Como Ensiná-la na Educação Infantil. Revista Castelo Branco Científica, Colatina, v. 2, n. 3, p. 1-23.
- SOUSA, P. M. L. (2005) O ensino da matemática: contributos pedagógicos de Piaget e Vygotsky. Porto: Portal da Psicologia.
- TOGINHO FILHO, D. O.; ANDRELLO, A. C. (2009) Catálogo de Experimentos do Laboratório Integrado de Física Geral. Departamento de Física, Universidade Estadual de Londrina. Londrina.
- TOLDO, A. B. A. (2015) HANDEBOL: O uso do You Tube como ensino-aprendizagem na prática desportiva. Monografia; (Aperfeiçoamento/Especialização em Mídias na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 40 f.
- WERNER, H. M. L. (2008) O processo da construção do número, o lúdico e TICs como recursos metodológicos para a criança com deficiência intelectual. Secretaria do Estado de Educação Superintendência da Educação Diretoria de Políticas e Programas Educacionais Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE. Paranaguá- PR.
- YOKOYAMA, L. A. Uma Abordagem Multissensorial para o Desenvolvimento do Conceito de Número Real em Indivíduos com Síndrome de Down. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Bandeirante de São Paulo, 2012.